

Dr. Miroslav Žugaj  
 Dr. Milorad Bojanić  
 Fakultet organizacije i informatike  
 Varaždin

UDK: 378:007  
 Stručni rad:

## Analiza učestalosti programskih sustava u diplomskim radovima

*U skladu s naslovom rada provedeno je istraživanje na uzorku od 140 diplomskih radova studenata organizacijsko-informatičkog usmjerenja iz razdoblja 1976.-1986. god. Ovi radovi odnosili su se na učestalost programskih sustava, odnosno na njihova istraživačka obilježja. Drugo istraživanje obuhvaća razdoblje od 1978-1982. godine, a odnosi se na analizu nekih značajki diplomskih radova. Uzorkom je obuhvaćeno 77 diplomskih radova. Oba uzorka odnosila su se na diplomske radove studenata Fakulteta organizacije i informatike u četverogodišnjem studiju.*

**Ključne riječi:** diplomski rad, programski sustav

### I.

"Diplomski rad predstavlja obradu jedne manje teme kojom se dokazuje sposobnost za stručni rad i snalaženje u rješavanju određenih problema koji ne moraju imati karakter originalnosti. Izrađuje se u završnoj fazi fakultetskog obrazovanja".<sup>1</sup>

U Pravilniku o seminarskom i diplomskom radu na Fakultetu organizacije i informatike Varaždin iz 1982. godine kaže se: "Diplomski rad je samostalna stručna obrada utvrđene teme. Izradom diplomskog rada student mora pokazati sposobnost samostalnog rješavanja problema iz znanstveno-nastavnih područja koja su bila sadržaj njegova studija, te korištenje teoretskog i praktičnog znanja stečenog tokom studija".

Prema M. Gačić: "Diplomski rad je pismeni rad u kojem student obrađuje određenu stručnu temu manjeg opsega primjenjujući odgovarajuće metodološke postupke kojima dokazuje sposobnost stručnog rada i rješavanja problema donekle originalnim pristupom (originalnost u izboru teme nije uvjet)".<sup>2</sup> Područja izrade diplomskog rada propisuje organizacija visokog obrazovanja. Tema diplomskog rada odabire se u dogovoru

<sup>1</sup>... UNESCO Upute za pripremu naučnih radova za objavljivanje, Informatologia Jugoslavica, 3 (1-4), 129-134 (1971), Zagreb, str. 129.

<sup>2</sup>Gačić, M.: Kako izraditi završni i diplomski rad, Školska knjiga, Zagreb, 1987., str. 18.

s predmetnim nastavnikom. S njezinom obradom i obranom diplomant dokazuje da je u stanju preuzeti odgovarajuće zadatke i riješiti ih u skladu s temeljnim načelima znanstvenoistraživačkog rada.<sup>3</sup> Na izbor teme diplomskog rada utječu mnogi činitelji, među koje treba uvrstiti: motiviranost diplomanata za rješavanje određenih (manje ili više složenih) problema, aktualnost problema koja proizlazi iz potreba gospodarskog okruženja ili društvenih djelatnosti, bilo da je riječ o trenutačnim problemima ili pak onima koje donosi razvoj (proizvoda, organizacije, ljudskih resursa itd.), proučavanje i primjena novih stručnih i znanstvenih dostignuća i metoda i dr.

Prilikom izbora teme znanstvenih i stručnih radova, pa onda i diplomskih radova, uz navedene kriterije odabira teme, javljaju se još i ovi kriteriji<sup>4</sup>: diploma, novac, veći utjecaj u društvu, bolji položaj, znanje studenta, pogodnost teme, suvremenost teme, materijalna sredstva, iskustvo (praksa), literatura, važnost teme u odnosu na druge teme, društvena opravdanost teme i dr.

"Kod utvrđivanja tema diplomskog rada treba izbjegavati neodređene teme koje se pri izradi mogu degenerirati u obične deskripcije, eksplikacije ili nagomilavanje dokumentacijskog materijala".<sup>5</sup> Naime, jedan od ciljeva istraživanja jest deskripcija ili opis pojave koja se istražuje. Za znanost je važno točno opisati pojave, ali se na tome ona ne smije zadržati. Treba istražiti i dati uzroke opisane pojave. Nakon što je neka pojava ili predmet opisan, te odgovoreno na pitanje "Kako?", mora je se objasniti, a to znači odgovoriti na pitanje "Zašto?". No, istraživački rad ne staje na tome. Ne smije se smetnuti s uma niti predviđanje. Osnovna tendencija predviđanja je isključivanje iznenađenja, što ujedno znači smanjivanje neizvjesnosti. Drugi zadatak predviđanja je da eliminira, ili bar ograniči, dezorijentaciju, a treći zadatak predviđanja očituje se potrebom za što stabilnijom orijentacijom. Zadatak istraživanja uopće, a onda i u diplomskom radu, nije samo opisati, objasniti i predvidjeti. Njegov je zadatak i otkrivanje. Ono otkrićima obogaćuje našu spoznaju. Svrha je znanstvenog istraživanja rješenje nekog problema. I u uvodu diplomskog rada trebalo bi postaviti problem. On se mora uočiti u početku istraživanja, a uvjet je prethodno znanje, dar zapažanja i izražavanja problema, tj. definiranje problema. Na kraju rada problem bi trebao biti riješen.<sup>6</sup> Prema još uvijek važećem Zakonu<sup>7</sup> tema diplomskog rada, kao i rad, može

<sup>3</sup>"Diplomskim radom student dokazuje da je na temelju znanja stečenog u toku studija i literature korištene za izradu diplomskog rada ovladao zadanom temom, da ju je obradio odgovarajućom metodom ili metodama i ekonomskom terminologijom te da poznaje literaturu koju je koristio u pisanju diplomskog rada i da ju je pravilno navodio u tekstu. U diplomskom radu treba da dođe do izražaja sposobnost samostalnog ekonomskog razmišljanja studenata i na temelju toga izvođenje pravilnih stavova, zaključaka, a ocjene i prijedloga za rješenje određenog ekonomskog problema" (UPUTSTVO o izboru, prijavi, izradi i obrani diplomskog rada, Ekonomski fakultet, Zagreb, 1980, str. 1).

<sup>4</sup>Žugaj, M.: Osnove znanstvenog i stručnog rada, "Zagreb", Samobor, 1989., str. 331.

<sup>5</sup>Uputstvo...: loc. cit.

<sup>6</sup>Žugaj, M.: op.cit., str. 124-140.

<sup>7</sup>... Zakon o usmjerenom obrazovanju, Narodne novine, br. 20, Zagreb, 18.5.1982., čl.106.

proizaći na osnovi jednog ili više radova koje je student izradio tijekom studija. U ovom slučaju može se govoriti o značajnim istraživačkim radovima studenta nastalim tijekom studija. Nadalje za diplomski rad studentu se može priznati izum, tehničko unapređenje, uvođenje novih proizvoda i proizvodnih procesa, odnosno rad kojim je student stvorio vlastito kreativno tehničko-tehnološko, organizacijsko, informatičko i ekonomsko rješenje. Sva ova rješenja student mora, želi li da mu budu priznata kao diplomski rad, oblikovati prema propisima obrazovne institucije u kojoj studira i radi na diplomskom radu.

Odabrana i odobrena tema diplomskog rada nosi u sebi i ispunjenje određenih ciljeva. Njih postavlja, s jedne strane, obrazovna institucija (odnosno mentor kao njezin predstavnik), a s druge strane diplomant. Obrazovna institucija putem svojih nastavnih planova i programa postavlja ciljeve glede nastave, istraživanja, iniciranja i pripreme prijedloga za odlučivanje (npr. poslovno). Ispunjenje ovih ciljeva student dokazuje i rješavanjem problema u pisanoj formi (referati, programi, seminarski radovi, diplomski rad i dr.). Iz ovoga proizlazi da postizanje naznačenih ciljeva upućuje studenta (diplomanta) na vlastito istraživanje pojedinih pojava, činjenica, kategorija, postupaka i sl., kako bi on postao vješt u korištenju svoga znanja, navikao se općenito na rad, a posebno na rad u struci za koju se odlučio.

S motrišta diplomanta, glavni je cilj obrana diplomskog rada i završetak studija. Međutim, diplomant si postavlja i druge ciljeve koji su najčešće u svezi s kriterijima odabira teme, što uključuje i njegovu sklonost prema nekom problemu ("to mi leži").

## II.

Pisanje diplomskog rada zahtijeva od studenta određeni psihofizički napor, kao i određena materijalna sredstva. Iz tih razloga (premda ne moraju biti jedini) student se odlučuje da svoj rad napiše kao kompilaciju ili kao istraživački.

"U kompilaciji student jednostavno pokazuje da je kritički proučio veći dio postojeće 'literature' (tj. publiciranih spisa o toj temi) i da ju je u stanju jasno izložiti, nastojeći povezati različite točke gledišta, pružajući tako inteligentan pregled koji će biti koristan makar i s informativne točke gledišta i za specijalistu za to područje koji taj konkretni problem nije nikad dublje proučavao".<sup>8</sup>

Kod pisanja diplomskog rada koji je kompilacija, često se diplomant mora pozivati na literaturu. U tom slučaju nazire se opasnost prečestog citiranja, te tako pokrivanja ili osiguranja protiv eventualnih kritika.<sup>9</sup>

Diplomski rad temeljen na istraživanju zahtijeva od diplomanta više energije, vremena i sredstava, što u mnogim slučajevima on nije u stanju osigurati. Istraživački rad, pa

<sup>8</sup>Eco, U.: Kako se piše diplomatska radnja, Pitanja, br.5/6, 1984., str.184.

<sup>9</sup>Žugaj, M.: op. cit., str. 400.

tako i onaj kod diplomskog rada, najčešće je privilegija materijalno dobro stojećih studenata. Prema mišljenju U.Eca "ne može se reći, da današnje stipendije za studiranje, stipendije za putovanja, fondovi za boravak na stranim sveučilištima rješavaju sve probleme. Idealno bi bilo takvo društvo u kojem bi studiranje plaćala država onima koji imaju istinsku vokaciju prema studiju, i u kojem ne bi bilo nužno po svaku cijenu imati 'komad papira' da bi se našao posao, postiglo unapređenje, prošlo na natječaju".<sup>10</sup> Ne treba posebno ni obrazlagati da je danas financijska situacija jednog hrvatskog studenta puno teža negoli talijanskog studenta.

Prilikom odabira teme diplomskog rada diplomant treba u suglasnosti s mentorom, ako se tema temelji na istraživačkom radu, odabrati onaj segment koji će moći korištenjem znanstvenih metoda dovoljno istražiti, te tako riješiti zadani problem. U rješavanju složenijih istraživačkih zadataka mentor može, u dogovoru sa studentima, formirati timove studenata, nastavnika i djelatnika iz prakse, kako bi se uspješnije riješili postavljeni istraživački zadaci diplomskog rada. Ovo podrazumijeva timski rad u izradi diplomskog rada, a s time i veću njegovu kvalitetu s obzirom da je u istraživanje uključeno više subjekata,<sup>11</sup> a ne valja smetnuti s uma ni sinergijske efekte.

Smatra se da je za uvođenje studenata u izradu diplomskog rada, temeljenog na kompilaciji ili na istraživanju, neophodno poznavati metodologiju znanstvenog i stručnog rada. Nju bi student morao upoznati na nižim godinama studija, jer tijekom studija on mora izraditi više pisanih radova (referati, seminarski radovi, prikazi i sl.).

### III.

Analiza učestalosti programskih sustava u diplomskim radovima načinjena je u Fakultetu organizacije i informatike.<sup>12</sup> Istraživanjem je bilo obuhvaćeno razdoblje od 1976.-1986. godine, tj. jedanaest godina. U tom razdoblju diplomiralo je u Fakultetu, na svim smjerovima II. odnosno VII/1 stupnja (četverogodišnji studij), 1984 redovna i izvanredna studenta. Na smjeru "Informatika" diplomirala su u naznačenom razdoblju 462 studenta, što čini 23,29% ukupnog broja diplomiranih studenata na četverogodišnjem studiju.

Studenti ovog studija i smjera bili su obvezni izraditi, uz referate, prikaze i seminarske radove, diplomski rad iz tematike znanstveno-nastavnih disciplina smjera. Određeni broj diplomskih radova ovih studenata svojom temom pripadaju kategoriji istraživačkih radova. S motrišta ovog rada interesantni su oni diplomski ra-

<sup>10</sup>Eco, U.: op.cit., str. 185.

<sup>11</sup>Žugaj, M.: Diplomski rad kao oblik uključivanja studenata u istraživački rad, Referati, XVIII međufakultetska konferencija ekonomskih fakulteta i visokih škola SFRJ, Osijek, 1978., str. 230.

<sup>12</sup>Na poticaj i uz konzultacije autora istraživanje su obavili Milivoj Biketa i Marijan Ljubas, redovni studenti Fakulteta organizacije i informatike u prosincu 1986. Istraživanje je obavljeno u sastavu nastave iz predmeta "Organizacija stručnog rada".

dovi koji sadrže programske sustave ("software").<sup>13</sup> U slučajno izabranom uzorku od 140 diplomskih radova studenata smjera "Informatika" ( $f = 0,3030$ ) (VII/1 stupanj) pronađeno je 8 diplomskih radova u kojima se nalaze programski sustavi: dva rada koja su imala programske sustave pisana iz kolegija "Projektiranje informacijskih sistema", dva rada iz kolegija "Programski jezici", jedan rad iz kolegija "Operativni sistemi", jedan rad iz kolegija "Struktura i organizacija podataka", te po jedan rad iz kolegija "Arhitektura kompjutorskih sistema" i "Operacijska istraživanja". Od ovih osam radova šest su napisali redovni studenti, a dva izvanredni studenti.

U pogledu programskih jezika COBOL je korišten u sedam radova, a FORTRAN u jednom radu. Problemska područja jesu: TV pretplata, sustav upravljanja bazom podataka, stambena politika, obračun usluga, obračun vrijednosti robe, izračunavnaje i stvaranje novih šifri artikala i trgovačko poslovanje. Veličine programa su različite i kreću se u rasponu od dva do 91 KB. Zastupljenost računala također je različita, te su po dva programa rađena na računalima UNIVAC-1100, Burroughs 1700 i EI Honeywell 6, a jedan program na računalu PDP-11 firme DEC. Kod jednog programa, koji je pisan rukom, nađeno je da obrađuje područje sustava upravljanja bazom podataka. Kod ovih programa pretežno je zastupljena linijska struktura, ali se kod jednoga susreće i modularna (Total DML program). Razlog ovog može se tražiti u činjenici da se problemi koji su obrađeni nisu trebali izvesti modularno, ali možda i u činjenici što diplomanti nisu bili dovoljno upoznati s modularnim načinom programiranja. Rad s datotekama zastupljen je u šest diplomskih radova, dok je dokumentacija programa data u svega četiri rada, i to nepotpuno. U četiri diplomska rada zastupljen je uglavnom samo izlistani program. Na ovom mjestu može se i izreći najveća zamjerka autorima ovih programa zbog činjenice što nedostatak dokumentacije otežava razumijevanje programa.

Uzme li se u razmatranje činjenica da je za ocjenu zastupljenosti programskih sustava u diplomskim radovima izabrano na slučajan način 140 radova i da je istraživanjem pokazano da osam radova sadrži programske sustave, tada se uz 95% vjerojatnosti može očekivati da u 462 diplomska rada studenata smjera "Informatike" ima između 2,50% i 8,92% radova s programskim sustavima. U odabranom uzorku od 140 radova njih 5,71% ima programske sustave, dok 94,29% diplomskih radova ih nema. Ovako provedeno istraživanje ukazuje da je zastupljenost istraživačkih tema s programskim sustavima premala. Kod nekih analiziranih radova ulazilo se istraživački u problem, ali ga se nije riješilo na računalu unatoč tome što je to rješenje moglo biti i jednostavno. Izgleda da su diplomanti-informatičari pokazivali više smisla za "teoriju", mada je u to vrijeme Fakultet omogućavao rad na računalima Burroughs 1700 i UNIVAC-1100.

<sup>13</sup>Engleska riječ "software" označava programe računala. Programi računala imaju obilježja proizvoda (programski proizvod), podsustava informacijskog sustava (programski sustav) i opreme u tehničkom smislu (programska oprema). (Strahonja, V., M.Varga, M.Pavlič: Projektiranje informacijskih sustava, Zavod za informatičku djelatnost Hrvatske i INA-INFO, Zagreb, 1992., str. 59).

Uz naznačene činjenice u pogledu diplomskih radova studenata smjera "Informatika", uočava se još jedna vrlo važna činjenica. Radovima nedostaje programska dokumentacija. Razlog ovome može se tražiti u manjkavosti pojedinih nastavnih programa koji nisu u to vrijeme osiguravali studentu spoznaju o sadržaju i izgledu dokumentacije. "Linija manjeg otpora" izgleda da je prisutna i na ovom području.

#### IV.

Jedno drugo istraživanje provedeno na uzorku od 77 radova (od 930 navedenih u evidenciji diplomiranih studenata od 1978.-1982. godine) pokazuje da mnogi radovi opisuju postojeće stanje izučavanog problema ne ulazeći u objašnjenja, ocjenu i prijedloge za budućnost. Većina diplomskih radova kao cilj navodi rješenje konkretnog problema. Međutim, u 54,54% analiziranih radova ne vidi se da je problem riješen. Poraznija je konstatacija da u 50,64% radova problem nije niti postavljen, što govori da ti radovi nemaju osnovne atribute diplomskog rada.<sup>14</sup>

Izvedeno istraživanje i analiza ukazuju i na potrebu veće angažiranosti mentora prilikom odabiranja teme i s time postavljanja problema koji se žele elaborirati diplomskim radom. Postigne li se bolja koordinacija između mentora i diplomanta, može se očekivati i učinkovitije prilaženje rješavanju postavljenih problema u diplomskom radu. Ovim istraživanjem je pokazano da je vrlo mali postotak radova (3,90%) koji su problem postavili, ali ga nisu i riješili.

#### V.

Valjan izbor teme diplomskog rada, te način njezine realizacije uvodi diplomanta u temelje znanstvenoistraživačkog rada, pa se na taj način ostvaruju višestruki rezultati. Među ove rezultate ulazi spoznaja da znanost i znanstveni rad nisu "tabui" diplomantu, odnosno da nisu samo rezervirani za nositelje visokih znanstvenih titula. Nadalje, uvođenje studenata u znanstvenoistraživački rad može rezultirati otklanjanjem svih nedostataka nastave "ex cathedra", stimuliranjem studenata da redovito polažu ispite i da se tijekom studija počnu zanimati za istraživački rad. Rezultati se mogu ogledati i u boljem te humanijem odnosu studenta i nastavnika, razvijanju znanstvenog mišljenja i razmišljanja kod studenata, što utječe na odgoj znanstvenog podmlatka. Ovakav pristup vodi k osuvremenjavanju sveučilišne nastave i znanstvenog rada, a naročito, što nije zanemarivo, otkrivanju talenata neophodnih u znanstvenoistraživačkom radu.

Provedena istraživanja i dobiveni rezultati analize potvrđuju mnoge navedene konstatacije unatoč i nekim uočenim nedostacima u temama analiziranih diplomskih radova. Kada se govori o uočenim nedostacima, tada treba imati na umu da je istraživa-

<sup>14</sup>Na poticaj i uz osobno zauzimanje M. Žugaja postdiplomant Ivica Metlikovec obavio je ovo istraživanje za potrebe seminarskog rada pod naslovom: "Analiza nekih značajki diplomskih radova studenata II.stupnja Fakulteta organizacije i informatike Varaždin" (Varaždin, ožujak 1984.).

njem obuhvaćeno razdoblje u kojem je Fakultet imao uz smjer "Informatika" i druge smjerove. Nadalje, najveći dio promatranog intervala pada u vrijeme kada informacijske znanosti još nisu priznate, tj. nema ih u službenoj klasifikaciji znanosti Sveučilišta u Zagrebu. Zbog toga i diplomirani studenti smjera "Informatika" dobivali su stručni naziv "diplomirani ekonomist" uz naznaku smjera.

Uvođenjem informacijskih znanosti u službenu klasifikaciju znanosti Sveučilišta u Zagrebu Fakultet organizacije i informatike u Varaždinu otpočinje izobrazbom studenata po novom nastavnom planu i programu (1984/85. šk. god.). Ovaj nastavni plan i program tako je koncipiran da od studenata traži kontinuirani rad na stručnom usavršavanju uz istraživačke aktivnosti na svim područjima informacijskih znanosti. Zbog toga se od 1988. godine mogu očekivati diplomski radovi studenata s većim naglaskom na istraživačkom radu, tj. radovi u kojima će se naći rješenja s naslova programskih sustava. Svakako da i kvaliteta diplomskih radova, kao i mnoge druge stvari u životu, ovisi o motivaciji za rad. U ovom slučaju riječ je ne samo o motivaciji studenta, nego i mentora.

## Literatura

- [1] Eco, U.: Kako se piše diplomatska radnja, Pitanja, br. 5/6, 1984.
- [2] Gačić, M.: Kako izraditi završni i diplomski rad, Školska knjiga, Zagreb, 1987.
- [3] Gerhards, G.: Seminar-Diplom-und Doktorarbeit, Empfehlungen und Muster zur Gestaltung von rechts-und wirtschaftswissenschaftlichen Prüfungsarbeiten, 5. Auflage, Verlag Paul Haupt Bern und Stuttgart, 1984.
- [4] ... Pravilnik o seminarskom i diplomskom radu na Fakultetu organizacije i informatike Varaždin, FOI Varaždin, 1982.
- [5] Rosner, H.J.: Die Seminar-und Diplomarbeit, Eine Arbeitsanleitung, 4., völling neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Verlag V. Florentz GmbH, München, 1985.
- [6] Standop, E.: Die Form der wissenschaftlichen Arbeit, 10. Auflage, Quelle und Meyer, Heidelberg, 1984.
- [7] Strahonja, V., M. Varga, M. Pavlić: Projektiranje informacijskih sustava, Zavod za informatičku djelatnost Hrvatske i INA-INFO, Zagreb, 1992.
- [8] UNESCO: Upute za pripremu naučnih radova za objavljivanje, Informatologia Jugoslavica 3(1-4), 129-134, (1971) Zagreb.

- [9] ... Uputstvo o izboru, prijavi, izradi i obrani diplomskog rada, Ekonomski fakultet, Zagreb, 1980.
- [10] ... Zakon o usmjerenom obrazovanju, Narodne novine, br. 20, Zagreb, 18.5.1982.
- [11] Žugaj, M.: Diplomski rad kao oblik uključivanja studenata u istraživački rad, Referati, XVIII. međufakultetska konferencija ekonomskih fakulteta i visokih škola SFRJ, Osijek, 1978.
- [12] Žugaj, M.: Osnove znanstvenog i stručnog rada, "Zagreb", Samobor, 1989.

Primljeno: 1993-07-12

Žugaj M., Bojanić M. Die Häufigkeitsanalyse der Computerprogramme  
in den Diplomarbeiten

### ZUSAMMENFASSUNG

Die Forschung der Häufigkeit der Computerprogramme in den Diplomarbeiten wurde auf einem Muster von 140 Diplomarbeiten durchgeführt. Die Analyse hat gezeigt, dass die Computerprogramme in den Diplomarbeiten der Studenten in vierjährigen Studium an der Fakultät zwischen 2,50% und 8,42% vertreten sind. Daraus kann man eine Schlussfolgerung ziehen, dass die Computerprogramme in den Diplomarbeiten gering vertreten sind.

(Prijevod: Vesna Šimunić)